

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-181962

(43)Date of publication of application : 11.07.1997

(51)Int.Cl.

H04N 5/232
// B60R 11/04

(21)Application number : 07-340806

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 27.12.1995

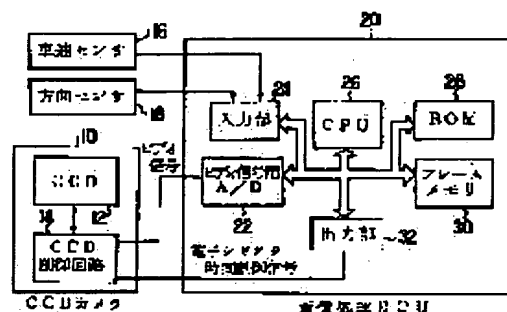
(72)Inventor : SUZUKI TOSHIHIKO

(54) EXPOSURE LIGHT QUANTITY CONTROLLER FOR ON-VEHICLE IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To adjust optimizngly an exposure of an image pickup device mounted on a mobile body such as a vehicle.

SOLUTION: A video signal from a CCD camera 10 is fed to an image processing ECU 20 being a microcomputer. The image processing ECU 20 estimates a position of a vehicle at a succeeding image pickup timing based on a signal from a vehicle velocity sensor 16 and a direction sensor 18, and also calculates a position in an image at the estimated position and calculates an optimum electronic shutter time required to obtain a desired CCD output voltage from the relation between the CCD output value at the position and the electronic shutter exposure time. When the vehicle reaches actually the point, the ECU 20 provides an output of an optimum electronic shutter time control signal to the CCD camera 10, which picks up an image by the received electronic shutter time.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3303643

[Date of registration] 10.05.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-181962

(43) 公開日 平成9年(1997)7月11日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/232

// B 6 0 R 11/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 5/232

B 6 0 R 11/04

技術表示箇所

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-340806

(22) 出願日 平成7年(1995)12月27日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 鈴木 敏彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

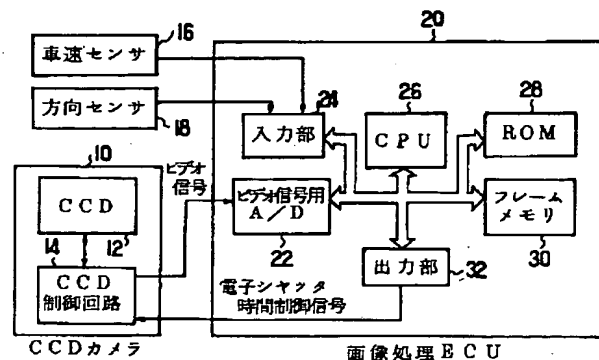
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 移動体用撮像装置の露光量制御装置

(57) 【要約】

【課題】 車両等の移動体に搭載される撮像装置の露光量を最適に調整する。

【解決手段】 CCDカメラ10からのビデオ信号はマイクロコンピュータとしての画像処理ECU20に供給される。画像処理ECU20は車速センサ16及び方向センサ18からの信号に基づき、次の撮像タイミングにおける車両の位置を推定する。さらに、推定された位置における画像内の位置を算出し、その位置におけるCCD出力値と電子シャッタ露光時間との関係から、所望のCCD出力電圧を得るのに必要な最適の電子シャッタ時間を算出する。車両が実際にその地点に達した場合に、ECU20は最適電子シャッタ時間制御信号をCCDカメラ10に出力し、CCDカメラ10は入力された電子シャッタ時間で撮影する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体に搭載された撮像装置と、前記移動体の進路上の特定地点における最適露光量を予め算出する演算手段と、前記移動体が前記特定地点に達した場合に前記撮像装置の露光量を予め算出した前記最適露光量に設定する露光量調整手段と、を有することを特徴とする移動体撮像装置の露光量制御装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の移動体撮像装置の露光量制御装置において、さらに、前記移動体の速度を検出する速度検出手段と、前記移動体の進行方向を検出する方向検出手段と、検出された速度及び方向に基づき、前記撮像装置の次の撮像タイミングにおいて移動体が存在していると推定される画像内の位置を算出する位置算出手段と、を有し、前記演算手段は、次の撮像タイミングにおける移動体の画像内の位置を前記特定地点として最適露光量を算出することを特徴とする移動体用撮像装置の露光量制御装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の移動体用撮像装置の露光量制御装置において、前記演算手段は、次の撮像タイミングにおける移動体の画像内の位置近傍の画像出力と現在の露光量の関係に基づいて、目標とする画像出力に対応する最適露光量を算出することを特徴とする移動体用撮像装置の露光量制御装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は移動体用撮像装置の露光量制御装置、特に得られた画像から次の撮像タイミングにおける最適露光量を決定する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、CCDカメラ等の撮像装置の露光量を制御する技術が知られている。例えば、特開平 4-6966 号公報の露光制御装置では、周期的に明るさが変動する蛍光灯等の照明下で撮影する場合において、所定時間内の入射光量の積分値に基づいて、以後の目標画像出力を得るために必要な露光時間を制御する構成が記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来技術は光源の明るさが周期的に変化することに基づいており、したがって車両等の移動体に搭載して周囲画像を取得する場合のように明るさが非周期的または不連続的に変化する状況には適用できない問題がある。特に、車載を考慮する場合、車両進路前方にトンネル等が存在する場合には、トンネル地点で周囲の明るさが不連続的に変化するため、トンネル手前の現在の入射光量に基づいて露光時間を制御していたのでは所望の画像が得られず、リアルタイム性が損なわれる問題があった。

【0004】 本発明は上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、車両等の移動体に搭載され、周囲の明るさが不連続的に変化する状況においてもリアルタイム性を損なうことなく確実に所望の画像を取得できる移動体用撮像装置の露光量制御装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、第 1 の発明は、移動体に搭載された撮像装置と、前記移動体の進路上の特定地点における最適露光量を予め算出する演算手段と、前記移動体が前記特定地点に達した場合に前記撮像装置の露光量を予め算出した前記最適露光量に設定する露光量調整手段とを有することを特徴とする。

【0006】 また、上記目的を達成するために、第 2 の発明は、第 1 の発明において、さらに、前記移動体の速度を検出する速度検出手段と、前記移動体の進行方向を検出する方向検出手段と、検出された速度及び方向に基づき、前記撮像装置の次の撮像タイミングにおいて移動体が存在していると推定される画像内の位置を算出する位置算出手段とを有し、前記演算手段は、次の撮像タイミングにおける移動体の画像内の位置を前記特定地点として最適露光量を算出することを特徴とする。

【0007】 さらに、上記目的を達成するために、第 3 の発明は、第 2 の発明において、前記演算手段は、次の撮像タイミングにおける移動体の画像内の位置近傍の画像出力と現在の露光量の関係に基づいて、目標とする画像出力に対応する最適露光量を算出することを特徴とする。

【0008】 このように、本発明においては移動体の進路上の特定地点、具体的には次の撮像タイミングにおいて移動体が存在するであろう位置における最適露光量をあらかじめ算出し、実際に移動体はその地点に達した場合にこの最適露光量で撮像装置の露光量を調整する。

【0009】 したがって、たとえ移動体の進路前方にトンネル等が存在する場合でも、あらかじめ当該地点における最適露光量を決定しているため、トンネル等に進入しだい速やかに最適の露光量で移動体の周囲状況を撮影することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

【0011】 図 1 には本実施形態の構成ブロック図が示されている。撮像装置としての CCD カメラ 10 が移動体としての車両の所定位置に設けられる。CCD カメラ 10 は CCD センサ 12、及び CCD センサ 12 の露光時間を調整する CCD 制御回路 14 を含んで構成される。CCD カメラ 10 にて得られたビデオ信号は画像処理用マイクロコンピュータである ECU 20 に出力される。一方、車両の速度を検出する車速センサ 16、及び

車両の進行方向を検出する方向センサ18も設けられ、それぞれ検出信号をECU20に出力する。なお、方向センサ18としては、磁気センサや操舵角センサ等を用いることができる。画像処理ECU20は、CCDカメラ10から出力されたビデオ信号をデジタル信号に変換するビデオ信号用A/D22、センサからの検出信号を入力する入力部24、CPU26、後述する最適露光量決定プログラムが格納されたROM28、ビデオ信号用A/D22にてデジタル化されたビデオ信号が格納されるフレームメモリ30及び演算結果を出力する出力部32を含んで構成される。CPU26はフレームメモリ30に格納された画像データを用いてROM28に格納された最適露光量決定プログラムを実行し、次の撮像タイミング（具体的には33m秒後）における車両の存在位置近傍の画像出力を抽出し、この抽出出力量に基づきその位置における最適露光量を決定し、出力部32に出力する。この出力は、電子シャッタ時間制御信号として出力部32からCCDカメラ10のCCD制御回路14に供給され、CCD制御回路14はこの電子シャッタ時間に基づきCCD12の露光量を制御する。なお、出力部32からCCDカメラ10に電子シャッタ時間制御信号を出力するタイミングは、移動体である車両が最適露光量を算出した特定地点に達したと判断されるタイミングであり、このタイミングは図示しないタイマからのカウントアップ信号により、あるいはナビゲーションシステムからの位置検出信号に基づき決定される。

【0012】図2には本実施形態における画像処理ECU20の詳細な処理フローチャートが示されている。図において、まず電源をONすると（S101）、画像処理ECU20は任意の電子シャッタ時間 t_1 、 t_2 をCCDカメラ10に供給し、この2点におけるCCDカメラ10からの出力電圧を測定する（S102）。この出力電圧測定はCCDカメラ10の出力特性を測定するためのものであり、これらの時間と出力電圧に基づき電子シャッタ時間に対する出力電圧の傾き及びオフセット電圧が算出される（S103、S104）。

【0013】図3には一般のCCDカメラにおける電子シャッタ露光時間とCCD出力電圧との関係が示されている。一般に、露光時間が0であってもCCDからは所定のオフセット電圧が生じ、また露光時間が増大するほど出力電圧も増大する。そして、増大の傾きは周囲の明るさつまり入射光量に応じて変化し、明るさが大きいほどその傾きが大きくなる。したがって、ある明るさにおける電子シャッタ露光時間を2点設定し、各点におけるCCD出力電圧を測定して直線の傾きを求め、さらに電子シャッタ時間0におけるCCD出力電圧を外挿することによりオフセット電圧を一義的に決定することができる。このようにして算出された各明るさにおける傾きとオフセット電圧はCPU26のメモリに記憶される。

【0014】各明るさにおけるCCD出力特性が得られ

た後、CCDカメラ10が車両前方の所定領域を撮影し、ビデオ信号を画像処理ECU20に供給する（S105）。画像処理ECU20では、入力されたビデオ信号をビデオ信号用A/D22でデジタル信号に変換してフレームメモリ30に格納する。そして、格納されたこの画像データに基づき、目標電子シャッタ時間計算処理が行なわれる（S106）。この目標電子シャッタ時間計算処理は、大きく以下の2つのステップから構成される。すなわち、

（1）次の撮像タイミング（33m秒後）における車両の位置を推定する

（2）推定された位置における電子シャッタ露光時間とCCD出力電圧の関係から明るさを推定し、所望のCCD出力電圧を得るために必要な目標電子シャッタ時間を決定する

なお、上記（1）のステップは、さらに以下の2つのステップから構成される。

①現在の車両の速度及び進行方向に基づき次の撮像タイミングにおける道路上の車両の位置を算出する

②算出された道路上の位置に対応する画像内の位置を算出する

図4にはこの目標電子シャッタ時間計算処理の具体的な処理フローチャートが示されている。まずCPU26は車速センサ16からの車速信号及び方向センサ18からの進行方向データを入力部24を介して入力し、車速と進行方向を検出する（S201）。次に、これらのデータに基づき、CPU26は次の撮像タイミング T （すなわち33m秒）における車両の道路上の位置を算出する（S202）。 T 秒後における車両の道路上における位置を (X, Z) とする。次に、算出された車両の道路上における位置 (X, Z) からこれに対応する画像内の位置 (x, y) を算出する（S203）。

【0015】図5には道路上における位置から画像内の位置を算出する際に用いられる座標系の一例が示されている。図において、道路上の位置を表す座標系はXYZであり、道路面はX-Z平面に平行で $Y=-H$ の位置にあるとする。XYZの原点はCCDカメラ10のレンズ中心であり、距離 F （ F は焦点距離）離れた位置に画像面 $x-y$ が配置されている。このような座標系において、道路面上に位置する任意の1点 $Q(X, -H, Z)$ の画像面内における位置 (x, y) は以下のように表すことができる。

【0016】

$$\begin{aligned} \text{【数1】 } x &= F \cdot X / (Z \cos \theta - H \sin \theta) \\ y &= -F (Z \sin \theta + H \cos \theta) / (Z \cos \theta - H \sin \theta) \end{aligned}$$

したがって、上記の式を用いることにより、S202にて算出された T 秒後における車両の道路上の位置からこれに対応する画像内の位置を一義的に算出することができる。図6には、このようにして算出される次の撮像タ

イメージにおける画像内の位置100が示されている。なお、同図には現在の明るさ制御の基となった画像内の位置200も比較のために示されている。次の撮像タイミングにおける車両の画像内における位置が算出された後、CPU26はこの位置における出力電圧データをフレームメモリ30から読み出し、その時の電子シャッタ時間データに基づきその地点における明るさを評価する。本実施形態においては、図3に示されるように明るさは大、中、小と三段階評価であり、特定地点における明るさがこれら三段階のいずれかで評価され、その傾きとオフセット電圧が決定される。次の撮像タイミングにおける位置の傾きとオフセット電圧が算出された後、CPU26はその地点において必要とされるCCD目標出力電圧から、これら傾き及びオフセット電圧データを用いて必要とされる電子シャッタ露光時間を算出する(S204)。例えば、次の撮像タイミングにおける明るさが小であり、所望のCCD出力電圧が V_d である場合には、この V_d に対応する電子シャッタ露光時間は t_d であるので、CPU26は次の撮像タイミングにおける最適露光量として t_d を算出する。

【0017】以上のようにしてS106における処理、すなわち目標電子シャッタ時間計算処理が実行された後、画像処理ECU20は車両がその地点に達したか否か、すなわち前回の撮像タイミングから33m秒経過したか否かを判定する。車両がその地点に到達したと判定した場合には、出力部32からCCDカメラ10内のCCD制御回路14に算出した最適露光量としての電子シャッタ露光時間を出力し、この露光時間で車両周囲状況を撮影する。なお、電子シャッタ制御信号送信タイミングはナビゲーションシステムからの位置検出信号に基づき、車両がその地点に達したと判定した場合にCCDカメラ10に送信する構成としてもよい。

【0018】また、本実施形態においては、特定地点と

して次の撮像タイミングにおける車両位置としたが、さらにその次の撮像タイミングにおける車両位置の最適露光量を予め算出しても良い。

【0019】また、特定地点として次の撮像タイミングにおける車両位置ではなく、画像内における車両の進路上の位置のうち、明るさが大きく変化している地点を抽出し、その地点までの予想移動時間を算出して最適露光量を出力するようにしても良い。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の移動体用撮像装置の露光量制御装置によれば、車両進路上の特定地点における最適露光量をあらかじめ算出し、その地点に達した場合にその最適露光量で撮影するので、入射光量の不連続的な変化にも対応でき、所望の画像を確実に得ることができる。

【0021】特に、トンネル等のように入射光量が急峻に変化する地点においても、時間遅れがなく明瞭な画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の構成ブロック図である。

【図2】 同実施形態における全体処理フローチャートである。

【図3】 同実施形態における電子シャッタ露光時間とCCD出力電圧との関係を示すグラフ図である。

【図4】 同実施形態における目標電子シャッタ時間計算処理のフローチャートである。

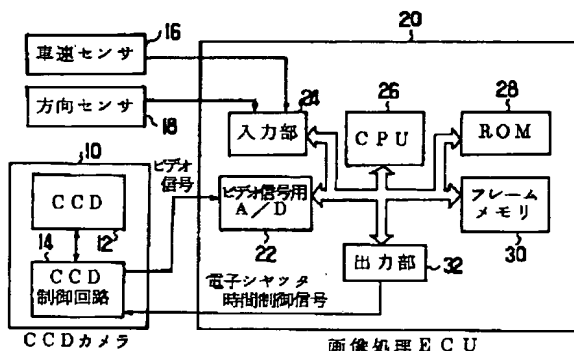
【図5】 道路上における位置と画像内における位置の関係を示す説明図である。

【図6】 同実施形態における次の撮像タイミングにおける車両の画像内における位置を示す説明図である。

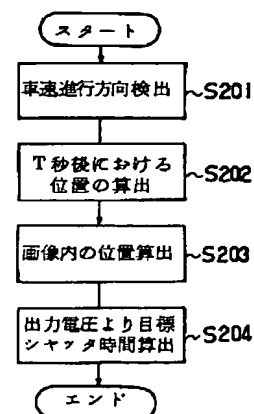
【符号の説明】

10 CCDカメラ、16 車速センサ、18 方向センサ、20 画像処理ECU、

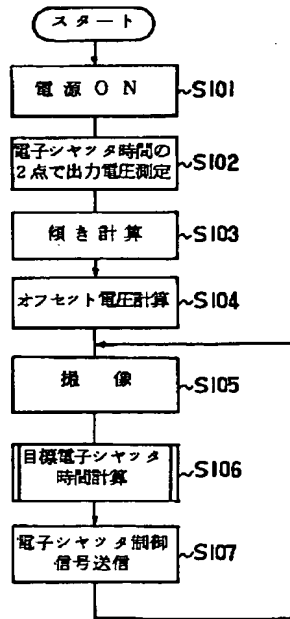
【図1】



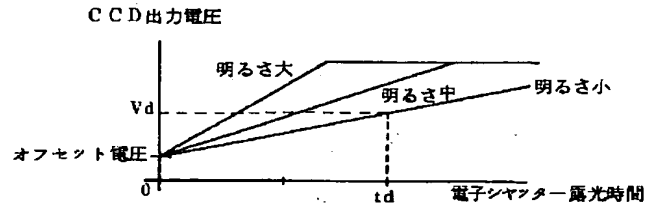
【図4】



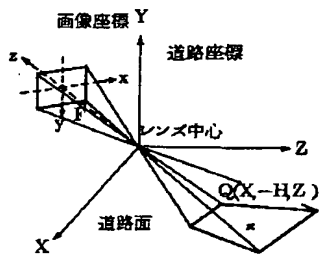
【図2】



【図3】



【図5】



【図6】

